

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 7月15日

出願番号

Application Number: 特願2002-206005

[ST.10/C]:

[JP2002-206005]

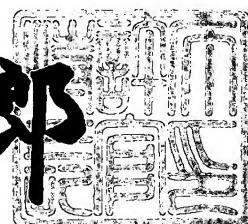
出願人

Applicant(s): 株式会社豊田自動織機

2003年 4月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3030072

【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20020930

【提出日】 平成14年 7月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F04B 39/00

F04C 29/00

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 木村 一哉

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 園部 正法

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 水藤 健

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 黒木 和博

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 元浪 博之

【特許出願人】

【識別番号】 000003218

【氏名又は名称】 株式会社 豊田自動織機

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9721048

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動コンプレッサ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電動モータによって圧縮機構が駆動される電動コンプレッサであって、コンプレッサハウジングが備える円筒壁の外面に、電動モータを駆動するためのインバータが取り付けられてなる電動コンプレッサにおいて、

前記インバータを構成する複数の電解コンデンサは、個々の円柱状の中心軸線が、互いに平行でかつ円筒壁の中心軸線と平行となるように配置されていることを特徴とする電動コンプレッサ。

【請求項2】 前記複数の電解コンデンサは、円筒壁の外面に沿って一列に配置されている請求項1に記載の電動コンプレッサ。

【請求項3】 前記コンプレッサハウジングにはコンデンサホルダが取り付けられており、複数の電解コンデンサは、コンデンサホルダと円筒壁との間で狭持保持されている請求項1又は2に記載の電動コンプレッサ。

【請求項4】 前記インバータを構成するスイッチング素子は、第1基板に実装されており、前記複数の電解コンデンサは、第1基板とは別に備えられた第2基板に実装されている請求項1～3のいずれかに記載の電動コンプレッサ。

【請求項5】 前記複数の電解コンデンサは、インバータを構成するスイッチング素子を実装する基板と、円筒壁との間に配置されている請求項1～4のいずれかに記載の電動コンプレッサ。

【請求項6】 前記電解コンデンサと円筒壁との間には、弾性を有するシートが介在されており、電解コンデンサはシートを介して円筒壁の外面に当接されている請求項1～5のいずれかに記載の電動コンプレッサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば車両空調装置に用いられて冷媒圧縮を行う冷凍サイクル用の電動コンプレッサに関する。

【0002】

【従来の技術】

この種の電動コンプレッサとしては、例えば、実開昭62-12471号公報や特開2002-5024号公報等において、圧縮機構を収容するコンプレッサハウジングに、電動モータを駆動するためのインバータを取り付けることが開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、コンプレッサハウジングにインバータを取り付けた場合、コンプレッサハウジングからのインバータの突出高さの分だけ、電動コンプレッサが大型化する問題を生じてしまう。特に、配置スペースの制約が大きい車載用の電動コンプレッサにおいて、その大型化は、最も避けなければならない事項である。

【0004】

さて、前述したインバータの一体化による電動コンプレッサの大型化を抑制するためには、コンプレッサハウジングからのインバータの突出高さを低くする必要がある。インバータの突出高さを低くするためには、このインバータを構成する電気部品のうち、大型でかつ複数備えられることとなる平滑化回路用の電解コンデンサを、如何にして配置するのかが重要なポイントとなる。従来、その点について言及されてはいなかった。

【0005】

本発明の目的は、インバータの一体化による大型化を抑制することが可能な電動コンプレッサを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項1の発明の電動コンプレッサは、コンプレッサハウジングが備える円筒壁の外面に、インバータが取り付けられている。そして、インバータを構成する複数の電解コンデンサは、個々の円柱状の中心軸線が、互いに平行でかつ円筒壁の中心軸線と平行となるように配置されている。つまり、複数の電解コンデンサは、それぞれ円筒壁の外面に対して横倒しされた状態で整然と配置されている。従って、例えば、電解コンデンサを、円筒壁の外面に

対して立った状態で配置したり、方向を揃えずに配置する場合と比較して、円筒壁からのインバータの突出高さを低くすることができる。よって、インバータの一体化による、電動コンプレッサの半径方向への大型化を抑制することが可能となる。なお、一般的に電解コンデンサは、直径よりも全長の方が大きい円柱状をなしている。

【0007】

請求項2の発明は請求項1において、前記複数の電解コンデンサは、円筒壁の外面に沿って一列に配置されている。従って、例えば、複数の電解コンデンサを、俵積みするように山型に配置する場合（この態様も請求項1の発明の趣旨を逸脱するものではない）と比較して、円筒壁からのインバータの突出高さを低くすることができる。

【0008】

請求項3の発明は請求項1又は2において、前記コンプレッサハウジングにはコンデンサホルダが取り付けられている。複数の電解コンデンサは、コンデンサホルダと円筒壁との間で狭持保持されている。つまり、電解コンデンサは、コンデンサホルダによって、直接的に、コンプレッサハウジングに対して固定されている。従って、例えば、電解コンデンサを基板に実装し、この基板をコンプレッサハウジングに対して固定する場合、つまり電解コンデンサを間接的にコンプレッサハウジングに対して固定する場合と比較して、コンプレッサハウジングに対する電解コンデンサの固定が確実となる。よって、電解コンデンサの耐振動性が向上され、特に、厳しい振動環境下に置かれることとなる車載用として好適な電動コンプレッサを提供することができる。

【0009】

請求項4の発明は請求項1～3のいずれかにおいて、前記インバータを構成するスイッチング素子は、第1基板に実装されている。複数の電解コンデンサは、第1基板とは別に備えられた第2基板に実装されている。第2基板を第1基板と別個に備えることで、コンプレッサハウジングにおける第2基板の配置の自由度つまり電解コンデンサの配置の自由度が高められる。この構成を採用することは、円筒壁からのインバータの突出高さを低くすることに有利となる。

【0010】

請求項5の発明は請求項1～4のいずれかにおいて、前記複数の電解コンデンサは、インバータを構成するスイッチング素子を実装する基板と、円筒壁との間に配置されている。ここで、一般的に、基板（平板）と円筒壁（円筒）と間には、両者間の形状の馴染みのなさから、歪な形状の空間、言い換えれば電気部品の配置スペースとして利用し難い空間が生じがちとなる。本発明において、このような空間に複数の電解コンデンサを配置できたのは、この複数の電解コンデンサを、それぞれ円筒壁の外面に対して横倒しした状態で整然と配置したからに他ならない。このように、デッドスペースが生じがちな基板と円筒壁との間の空間に電解コンデンサを配置することは、円筒壁からのインバータの突出高さを低くする上で非常に有利となる。

【0011】

請求項6の発明は請求項1～5のいずれかにおいて、前記電解コンデンサと円筒壁との間には、弾性を有するシートが介在されており、電解コンデンサはシートを介して円筒壁の外面に当接されている。従って、シートの弾性変形が寸法公差を吸収して、電解コンデンサと円筒壁との密着性が高められる。よって、電解コンデンサと円筒壁との間での熱交換効率が向上され、インバータの冷却が好適に行われることとなる。なお、円筒壁は、例えば冷媒圧縮用の電動コンプレッサにあっては、コンプレッサハウジング内を流動される低温な吸入冷媒ガスによって冷却されることとなる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を、車両空調装置の冷凍サイクルを構成する電動コンプレッサにおいて具体化した一実施形態について説明する。

【0013】

図1及び図2に示すように、電動コンプレッサ10の外郭をなすコンプレッサハウジング11は、第1ハウジング構成体21と第2ハウジング構成体22とからなっている。第1ハウジング構成体21は、円筒壁23の図面左方側に底が形成された有底円筒状をなし、アルミニウム合金のダイカスト鋳物によって製作さ

れている。第2ハウジング構成体22は、図面右方側が蓋となる有蓋円筒状をなし、アルミニウム合金のダイカスト鋳物によって製作されている。第1ハウジング構成体21と第2ハウジング構成体22とを接合固定することで、コンプレッサハウジング11内には密閉空間24が形成されている。

【0014】

図1に示すように、前記コンプレッサハウジング11の密閉空間24内では、回転軸27が第1ハウジング構成体21によって回転可能に支持されている。この回転軸27の回転中心軸線Lが、電動コンプレッサ10の中心軸線Lをなしている。第1ハウジング構成体21の円筒壁23は、電動コンプレッサ10の中心軸線Lを取り囲むようにして配置されている。電動コンプレッサ10の中心軸線Lは、円筒壁23の中心軸線Lでもある。

【0015】

前記コンプレッサハウジング11の密閉空間24内には、電動モータとしての電動モータ部25と、圧縮機構26とが収容されている。電動モータ部25は、第1ハウジング構成体21において円筒壁23の内面23aに固定されたステータ25aと、ステータ25aの内方において回転軸27に設けられたロータ25bとからなっている。電動モータ部25は、ステータ25aに電力の供給を受けることで回転軸27を回転させる。

【0016】

図2に示すように、前記第1ハウジング構成体21には吸入口31が形成されている。第2ハウジング構成体22には吐出口32が形成されている。吸入口31と吐出口32とは、凝縮器62、膨張弁63及び蒸発器64からなる外部冷媒回路61を介して接続されている。この外部冷媒回路61と電動コンプレッサ10とで、車両空調装置の冷凍サイクルが構成されている。

【0017】

図1に示すように、前記圧縮機構26は、固定スクロール26aと可動スクロール26bとを備えたスクロールタイプよりなっている。圧縮機構26は、回転軸27の回転に応じて可動スクロール26bが固定スクロール26aに対して旋回することで、冷媒ガスの圧縮を行う。従って、電動モータ部25の駆動によっ

て圧縮機構26が動作されると、外部冷媒回路61の蒸発器64からの低温低圧の吸入冷媒ガスは、吸入口31から圧縮機構26へと吸入される。圧縮機構26に吸入された冷媒ガスは、この圧縮機構26の圧縮作用によって高温高圧の冷媒ガスとなって、吐出口32から外部冷媒回路61の凝縮器62へと送り出される。

【0018】

図3に示すように、前記第1ハウジング構成体21において、円筒壁23の外面23bの一部には、内部に収容空間35を有する収容部36が突設されている。収容部36は、円筒壁23の外面23bから一体に延出形成された棒状の側壁部37と、側壁部37の先端面に接合固定されこの側壁部37の開口を覆う蓋部材38とからなっている。

【0019】

前記収容空間35の底面35aは円筒壁23の外面23bがなすとともに、収容空間35の側面35bは側壁部37の内面がなしている。つまり、収容空間35の底面35a及び側面35bは、第1ハウジング構成体21によって提供されている。収容空間35の底面35aは、円筒壁23にほぼ沿った曲面からなっている。収容空間35の天面35cは蓋部材38によって提供されている。従って、収容空間35は、中央部において底面35aと天面35cとの間隔が狭くなっているとともに、この中央部の両側（図3の左右側）において、底面35aと天面35cとの間隔が広くなっている。

【0020】

前記収容部36の収容空間35内には、電動モータ部25を駆動するためのインバータ41が収容されている。インバータ41は、図示しないエアコンECUの指令に基づいて、電動モータ部25のステータ25aへ電力を供給する。

【0021】

図3及び図5に示すように、前記インバータ41は、電力系の第1基板42と、同じく電力系の第2基板43と、制御系の第3基板44とを備えている。第1基板42には、複数（本実施形態においては6個）のスイッチング素子45や、コンデンサ46や、図示しないトランス等のインバータ回路を構成する周知の電

力系の電気部品が実装されている。

【0022】

前記第2基板43には、インバータ回路を構成する電力系の電気部品としての電解コンデンサ47が、複数（本実施形態においては5個）実装されている。電解コンデンサ47は、直径よりも全長の方が数倍大きい円柱状をなしている。電解コンデンサ47は平滑化回路を構成し、この平滑化回路は、インバータ回路に印加されるバッテリ電圧を安定化させるためのものである。第2基板43は、スペースを多く消費する複数の電解コンデンサ47を、限られたスペースの収容空間35内に効率良く配置するために、敢えて、同じ電力系である第1基板42とは別個に備えられている。

【0023】

前記第3基板44には、ドライバ48等の制御系の電気部品が実装されている。ドライバ48は、例えばエアコンECUの指令に基づいてスイッチング素子45を断続制御するためのものである。

【0024】

図3に示すように、前記第1基板42は、スイッチング素子45やコンデンサ46等の比較的大型な電気部品が実装された面42aを底面35a側に向けるようにして、収容空間35内に収容されている。第3基板44は、収容空間35内において第1基板42と蓋部材38との間に配置されている。つまり、第1基板42及び第3基板44は、収容空間35内において階層状に配置されている。なお、図示しないが、第1基板42はボルト止め等によってコンプレッサハウジング11に固定されるとともに、第3基板44はボルト止め等によって第1基板42に固定されている。

【0025】

図3及び図4に示すように、前記スイッチング素子45は、扁平な直方体形状をなす本体45aと、本体45aの一端面から突出された三つの端子45bとかなりっている。三つの端子45bは、両側の二つの端子45bが延在途中において屈曲されることで先端が互い違いとなって、隣接する端子45bの先端間が離されている。これは、各端子45bの先端が接続される第1基板42の配線パタ

ーン（図示しない）が、密になり過ぎないようにするための配慮である。

【0026】

図3に示すように、前記スイッチング素子45は、本体45aが面42aに対して立った状態で第1基板42に実装されている。従って、スイッチング素子45は、第1基板42において最も背の高い部品となっている。ここで、例えば、背の高い部品を、底面35aと天面35cとの間隔が狭くなる収容空間35の中央部に配置すると、第1基板42（面42a）と円筒壁23（外面23b）との間隔を広く設定せざるを得ない。従って、収容部36の円筒壁23からの突出高さ高くなつて、電動コンプレッサ10が半径方向（中心軸線Lと直交方向）に大型化する問題を生じてしまう。

【0027】

よつて、前記スイッチング素子45は、収容空間35において底面35aと天面35cとの間隔が広い領域に位置する第1基板42の一側方（図3の左側方）に、複数が密集するようにして配置されている。このようなスイッチング素子45の配置とすることで、第1基板42を円筒壁23に寄せて配置することができ、結果として収容部36の円筒壁23からの突出高さを低くすることができて、電動コンプレッサ10を半径方向へ小型化することができる。

【0028】

図3及び図4に示すように、前記収容空間35内においてコンプレッサハウジング11の円筒壁23の外面23bつまり底面35aには、素子収容溝51が形成されている。素子収容溝51は、中心軸線Lに沿つて延びる第1溝形成壁52と第2溝形成壁53とが、所定間隔をおいて対向配置されことで構成されている。第1溝形成壁52は、収容部36を構成する側壁部37において、スイッチング素子45の配置位置付近である図3の左側方の部分が兼ねている。第2溝形成壁53は、収容空間35内において、円筒壁23の外面23b（収容空間35の底面35a）において、第1溝形成壁52と第2溝形成壁53との間の領域は、中心軸線Lと平行な平面に形成されて、素子収容溝51の底面51aをなしている。

【0029】

前記素子収容溝51内においては、その内側面たる、第1溝形成壁52の内側面52aと第2溝形成壁53の内側面53aとが互いに対向されている。両溝形成壁52, 53の内側面52a, 53aは、互いに対向する他方の内側面52a, 53aとの間隔が、素子収容溝51の奥側において狭くなるようにして、素子収容溝51の深さ方向線Sに対してそれぞれ傾斜されている。なお、素子収容溝51の深さ方向線Sとは、素子収容溝51の底面51aに向かう、この底面51aに垂直な直線のことである。

【0030】

前記複数のスイッチング素子45は、インサート成形等の樹脂成形によって予め一体化された状態で、素子収容溝51への挿入に供されている。この樹脂成形において、各スイッチング素子45間の隙間を埋めることとなる樹脂、言い換えれば、各スイッチング素子45を相互に連結する樹脂を、図面においては「57」で示している。このように、複数のスイッチング素子45を予め一体化しておくことで、複数のスイッチング素子45の素子収容溝51に対する挿入作業が、一体化品を挿入する一回で済み、電動コンプレッサ10の組立工程を簡略化することができる。

【0031】

前記スイッチング素子45の一体化品において、円筒壁23の周方向に隣接する二つのスイッチング素子45A, 45Bは、一方(45A)の放熱面45cが第1溝形成壁52の内側面52aに沿って傾斜するように、また、他方(45B)の放熱面45cが第2溝形成壁53の内側面53aに沿って傾斜するように、これら放熱面45cを外側にしたV字形に配置されている。スイッチング素子45の一体化品は、V字形に配置されたスイッチング素子45A, 45Bの組が、素子収容溝51の延在方向(中心軸線L方向)に沿って3組配置されてなる構成を有している。

【0032】

なお、前記スイッチング素子45の放熱面45cとは、スイッチング素子45を構成する図示しないトランジスタの通電部が剥き出しどなった本体45aの面のことを指す。この本体45aから剥き出しの通電部は、図4において放熱面4

5 c に円で表されている。

【0033】

前記スイッチング素子45の一体化品を素子収容溝51に挿入した状態では、各スイッチング素子45が、その放熱面45cを以て素子収容溝51の内側面52a, 53aに当接されている。詳しくは、スイッチング素子45の一体化品において、第1溝形成壁52側に位置する列の三つのスイッチング素子45Aは、放熱面45cが第1溝形成壁52の内側面52aにそれぞれ当接されている。また、スイッチング素子45の一体化品において、第2溝形成壁53側に位置する列の三つのスイッチング素子45Bは、放熱面45cが第2溝形成壁53の内側面53aにそれぞれ当接されている。

【0034】

前記各スイッチング素子45の放熱面45cと素子収容溝51の内側面52a, 53aとの間には、弾性を有してなおかつ熱伝導性に優れる、ゴム製又は樹脂製のシート54が介在されている。

【0035】

前記スイッチング素子45の一体化品を素子収容溝51に挿入した状態で、コンプレッサハウジング11には、素子収容溝51の開口を覆うようにして、平板状をなす固定部材55がボルト止めによって固定されている。なお、図4には、固定部材55のボルト止めに用いられるボルトが「58」で示されている。

【0036】

前記コンプレッサハウジング11に固定された固定部材55は、その端面（図3の下方側の面）によって、スイッチング素子45の一体化品を素子収容溝51の深さ方向線Sに沿って押圧した状態となる。前述したように、各スイッチング素子45の放熱面45c及び素子収容溝51の内側面52a, 53aは、それぞれ深さ方向線Sに対して傾斜されている。従って、固定部材55によって深さ方向線Sに沿って押圧されたスイッチング素子45の一体化品は、各スイッチング素子45の放熱面45cが、素子収容溝51の内側面52a, 53aに対して、シート54を介して強く押し付けられることとなる。

【0037】

つまり、前記固定部材55は、スイッチング素子45を素子収容溝51の内側面52a, 53aに向けて押圧する押圧手段をなしている。このように、固定部材55を用いて、スイッチング素子45の放熱面45cを素子収容溝51の内側面52a, 53aに密着させることで、スイッチング素子45と円筒壁23との間での熱交換効率が高められる。

【0038】

前記固定部材55には、スイッチング素子45の端子45bが挿通される挿通孔55aが複数貫通形成されている。コンプレッサハウジング11に対する固定部材55のボルト止めは、挿通孔55aにスイッチング素子45の端子45bを挿通させた状態で行われる。固定部材55をコンプレッサハウジング11に固定した後、この固定部材55の挿通孔55aから突出するスイッチング素子45の端子45bに対して、第1基板42の配線パターンに対するハンダ付けが、この第1基板42のコンプレッサハウジング11に対する固定後に行われる。

【0039】

図3に示すように、前記コンプレッサハウジング11には、吸入口31から圧縮機構26へ向かう吸入冷媒ガス通路33が、素子収容溝51付近を経由するようにして設けられている。この吸入冷媒ガス通路33は、円筒壁23の内面23aにおいて、素子収容溝51の裏側に対応する位置に、中心軸線Lに沿って延びる溝23cを形成することで、この溝23cが電動モータ部25のステータ25aの外面によって塞がれて構成されている。

【0040】

そして、前記吸入口31から圧縮機構26へ向かう低温な吸入冷媒ガスが、吸入冷媒ガス通路33を通過することで、円筒壁23（溝形成壁52, 53を含む）を介してスイッチング素子45の冷却が行われる。スイッチング素子45とそれよりも低温な円筒壁23との間での熱交換は、主として、スイッチング素子45の放熱面45cと素子収容溝51の内側面52a, 53aとの当接部分において行われる。

【0041】

さて、前述したように、背の高いスイッチング素子45の群を収容空間35の

一側方に寄せて配置することで、第1基板42の面42aと収容空間35の底面35aとの間には、中央部付近から他側方（図3の右側方）に至る領域に、比較的大きな空間が確保されている。この空間には、スペースを多く消費する複数の電解コンデンサ47が配置されている。つまり、複数のスイッチング素子45を収容空間35の一側方に寄せて配置することは、電動コンプレッサ10の半径方向への小型化のみならず、複数の電解コンデンサ47をスペース効率良く配置する上でも有効となる。

【0042】

図3及び図5に示すように、前記第2基板43は、電解コンデンサ47が実装された面43aが、コンプレッサハウジング11の中心軸線Lと直交する平面上に存在するようにして収容空間35内に配置されている。従って、円柱状をなす各電解コンデンサ47は、底面35aに対して横倒しされた状態で収容空間35内に配置されている。つまり、複数の電解コンデンサ47は、個々の円柱状の中心軸線Mが、互いに平行でかつ円筒壁23の中心軸線Lと平行となるように、収容空間35内に配置されている。

【0043】

前記第2基板43は、収容空間35の底面35aに沿うように、長方形の中央部が屈曲された平面形状を有している。従って、複数の電解コンデンサ47は、底面35aに沿うようにして、一列でかつ当該列が途中で屈曲するようにして第2基板43に実装されている。

【0044】

前記複数の電解コンデンサ47は、樹脂製のコンデンサホルダ49によって、コンプレッサハウジング11に対して固定されている。コンデンサホルダ49は、電解コンデンサ47の円柱形状の一部に沿う凹部よりなる保持部49aを、この電解コンデンサ47の数だけ備えている。コンデンサホルダ49は、電解コンデンサ47の列の屈曲に応じて、保持部49aの配置列が途中で屈曲するように構成されている。

【0045】

そして、前記各保持部49aに電解コンデンサ47を合致させた状態で、コン

デンサホルダ49をコンプレッサハウジング11にボルト止めすることで、このコンデンサホルダ49と収容空間35の底面35aとの間で電解コンデンサ47が狭持保持されることとなる。なお、図5には、コンデンサホルダ49のボルト止めに用いられるボルトが「60」で示されている。

【0046】

前記コンデンサ46及び電解コンデンサ47と、収容空間35の底面35aとの間には、ゴム製又は樹脂製のシート50が介在されている。シート50としては弾力性に優れてなおかつ熱伝導性に優れるものが用いられている。つまり、コンデンサ46及び電解コンデンサ47は、シート50を介して収容空間35の底面35aに密着されている。

【0047】

上記構成の本実施形態においては次のような効果を奏する。

(1) インバータ41を構成する複数の電解コンデンサ47は、個々の円柱状の中心軸線Mが、互いに平行でかつ円筒壁23の中心軸線Lと平行となるように配置されている。つまり、複数の電解コンデンサ47は、それぞれ円筒壁23の外面23bに対して横倒しされた状態で整然と配置されている。従って、例えば、電解コンデンサ47を、円筒壁23の外面23bに対して立てた状態で配置したり、方向を揃えずに配置する場合と比較して、円筒壁23からのインバータ41(収容部36)の突出高さを低くすることが可能となる。よって、インバータ41の一体化による電動コンプレッサ10の半径方向への大型化を抑制することができる。

【0048】

(2) 複数の電解コンデンサ47は、円筒壁23の外面23bに沿って一列に配置されている。従って、例えば、複数の電解コンデンサ47を、俵積みするよう山型に配置する場合と比較して、円筒壁23からのインバータ41(収容部36)の突出高さを低くすることができる。

【0049】

(3) 複数の電解コンデンサ47は、コンデンサホルダ49と円筒壁23との間で狭持保持されている。つまり、電解コンデンサ47は、コンデンサホルダ4

9によって、直接的にコンプレッサハウジング11に対して固定されている。従って、例えば、第2基板43をコンプレッサハウジング11に対して固定する場合、つまり電解コンデンサ47を、第2基板43を介して間接的にコンプレッサハウジング11に対して固定する場合と比較して、コンプレッサハウジング11に対する電解コンデンサ47の固定が確実となる。よって、電解コンデンサ47の耐振動性が向上され、特に、厳しい振動環境下に置かれることとなる車載用として好適な電動コンプレッサ10を提供することができる。

【0050】

(4) 複数の電解コンデンサ47は、第1基板42とは別に備えられた第2基板43に実装されている。第2基板43を第1基板42と別個に備えることで、コンプレッサハウジング11における第2基板43の配置の自由度つまり電解コンデンサ47の配置の自由度が高められる。この構成を採用することは、円筒壁23からのインバータ41(収容部36)の突出高さを低くすることに有利となる。

【0051】

(5) 複数の電解コンデンサ47は、スイッチング素子45を実装する第1基板42と、円筒壁23との間に配置されている。ここで、一般的に、第1基板42(平板)と円筒壁23(円筒)と間には、両者23, 42間の形状の馴染みのなさから、歪な形状の空間、言い換えれば電気部品の配置スペースとして利用し難い空間が生じがちとなる。しかし、本実施形態において、このような空間に複数の電解コンデンサ47を配置できたのは、電解コンデンサ47を、それぞれ円筒壁23の外面23bに対して横倒しした状態で整然と配置したからに他ならない。このように、デッドスペースが生じがちな第1基板42と円筒壁23との間の空間に電解コンデンサ47を配置することは、円筒壁23からのインバータ41の突出高さを低くする上で非常に有利となる。

【0052】

(6) 電解コンデンサ47及びコンデンサ46と、収容空間35の底面35aとの間には、弾性を有するシート50が介在されている。従って、シート50の弾性変形が寸法公差を吸収して、電解コンデンサ47及びコンデンサ46と、収

容空間35の底面35aとの密着性が高められる。よって、シート50が熱伝導性に優れることも併せて、各コンデンサ46, 47とコンプレッサハウジング11との間での熱交換効率が向上され、インバータ41の冷却が効果的に行われることとなる。また、弾性を有するシート50は、コンプレッサハウジング11に加えられた衝撃等からコンデンサ46, 47を保護する効果もある。

【0053】

(7) 素子収容溝51は、コンプレッサハウジング11の外面23bに形成されている。つまり、素子収容溝51の内面(51a, 52a, 53a)は、低温なコンプレッサハウジング11によって提供されている。従って、素子収容溝51の内空間に配置されたスイッチング素子45は、例えば素子収容溝51の外に配置された場合と比較して、コンプレッサハウジング11による冷却の恩恵を受け易くなる。よって、例えば、従来公報(実開昭62-12471号)のように、コンプレッサハウジングの外面にスイッチング素子を当接させるのみの構成と比較して、スイッチング素子45とコンプレッサハウジング11との間での熱交換効率を向上させることができる。これは、インバータ41の好適な冷却、ひいてはインバータ41の耐久性向上や安定動作につながる。

【0054】

また、素子収容溝51にスイッチング素子45を挿入配置することで、このスイッチング素子45の周囲には、剛性の高いコンプレッサハウジング11が提供する素子収容溝51の内面(51a, 52a, 53a)が配置されることとなる。この態様は、外部からの衝撃等に対するスイッチング素子45の保護に有効となる。

【0055】

(8) スイッチング素子45の放熱面45cが当接される素子収容溝51の内側面52a, 53aは、それに対向する他方の内側面52a, 53aとの間隔が素子収容溝51の奥側において狭くなるようにして、素子収容溝51の深さ方向線Sに対して傾斜されている。スイッチング素子45は、その放熱面45cが素子収容溝51の内側面52a, 53aに沿って傾斜した状態で、素子収容溝51へ挿入されている。従って、コンプレッサハウジング11にクサビが打ち込まれ

たかのごとく、スイッチング素子45の放熱面45cと、素子収容溝51の内側面52a, 53aとを確実に密着させることができる。よって、スイッチング素子45とコンプレッサハウジング11との間での熱交換効率がさらに向上される。

【0056】

(9) インバータ41は、コンプレッサハウジング11に設けられた収容部36に収容されている。収容部36において収容空間35の底面35a及び側面35bは、コンプレッサハウジング11によって提供されている。従って、例えば、コンプレッサハウジング11とは全く別に収容部を準備する場合（例えばケース内にインバータ41を収容し、このケースをコンプレッサハウジング11に取り付ける様）と比較して、電動コンプレッサ10の部品点数の削減につながる。また、剛性の高いコンプレッサハウジング11が、インバータ41の周囲を取り囲むこととなり、外部からの衝撃等に対するインバータ41の保護にも有効となる。

【0057】

なお、本発明の趣旨から逸脱しない範囲で以下の態様でも実施できる。

- ・上記実施形態を変更し、複数の電解コンデンサ47を、一列でかつ当該列が直線状となるように配置すること。

【0058】

- ・上記実施形態を変更し、複数の電解コンデンサ47を、儀積みするように山型に配置すること。

・上記実施形態においてコンデンサホルダ49を削除し、第2基板43をコンプレッサハウジング11或いは他の基板42, 44に対してボルト止め等によつて固定すること。つまり、電解コンデンサ47を、第2基板43を介することで、間接的にコンプレッサハウジング11に対して固定すること。このようにすれば、部品点数を削減することができる。

【0059】

- ・上記実施形態において電解コンデンサ47は、第2基板43に実装されていた。つまり、電解コンデンサ47に対する配線（例えば第1基板42やバッテリ

からの電気線の接続)は、第2基板43を介して行われていた。これを変更し、第2基板43を削除して、電解コンデンサ47に対する配線を直接行うようにすること。この場合、複数の電解コンデンサ47を、樹脂等を用いて予め一体化しておけば、この複数の電解コンデンサ47のコンプレッサハウジング11に対する組付けが容易となる。

【0060】

- ・上記実施形態において、インバータ41を構成する複数の電解コンデンサ47は、第2基板43の一方の面43aに全てが実装されていた。これを変更し、第2基板43の一方の面43aのみならず、他方の面にも電解コンデンサ47を振り分けて実装すること。

【0061】

- ・上記実施形態において電動コンプレッサ10は、電動モータ部25と圧縮機構26とを一体化したものにおいて具体化されていた。これを変更し、電動コンプレッサを、電動モータ部と圧縮機構とが別体とされたものにおいて具体化すること。この場合、インバータは、圧縮機構を収容するコンプレッサハウジングに装着されることとなる。

【0062】

- ・上記実施形態において電動コンプレッサ10は、一つのコンプレッサハウジング11内に、電動モータ部25と圧縮機構26とがまとめて収容されていた。これを変更し、電動コンプレッサを、電動モータと圧縮機構とが別のコンプレッサハウジングに収容されたものにおいて具体化すること。この場合、インバータは、電動モータを収容するコンプレッサハウジングに装着してもよいし、或いは圧縮機構を収容するコンプレッサハウジングに装着してもよい。

【0063】

- ・上記実施形態において電動コンプレッサは、圧縮機構26の駆動源が電動モータ部25のみである、所謂フル電動コンプレッサに具体化されていた。これを変更し、電動コンプレッサを、例えば、車両の走行駆動源たるエンジンをもう一つの駆動源とする、所謂ハイブリッドコンプレッサに具体化すること。

【0064】

・圧縮機構26はスクロールタイプに限定されるものではなく、例えばピストンタイプやバーンタイプやヘリカルタイプ等であってもよい。

上記実施形態から把握できる技術的思想について記載する。

【0065】

(1) 前記円筒壁の外面には素子収容溝が形成されており、前記インバータを構成するスイッチング素子は、素子収容溝に挿入されるとともに、放熱面を以て素子収容溝の内面に当接されている請求項1～6のいずれかに記載の電動コンプレッサ。

【0066】

(2) 前記スイッチング素子を素子収容溝の内面に向けて押圧する押圧手段を備えた前記技術的思想(1)に記載の電動コンプレッサ。

(3) 前記素子収容溝には複数のスイッチング素子が挿入され、各スイッチング素子の放熱面は素子収容溝の内面にそれぞれ当接されており、この複数のスイッチング素子は、予め一体化された状態で素子収容溝への挿入に供されている前記技術的思想(1)又は(2)に記載の電動コンプレッサ。

【0067】

(4) 前記スイッチング素子の放熱面は素子収容溝の内側面に当接され、この内側面は、それに対向する他方の内側面との間隔が素子収容溝の奥側において狭くなるようにして、素子収容溝の深さ方向線に対して傾斜されており、スイッチング素子は、その放熱面が素子収容溝の内側面に沿って傾斜した状態で素子収容溝へ挿入されている前記技術的思想(1)～(3)のいずれかに記載の電動コンプレッサ。

【0068】

(5) 請求項1～6のいずれか又は前記技術的思想(1)～(4)のいずれかに記載の電動コンプレッサは車載用である。

(6) 請求項4の電動コンプレッサにおいて、複数の電解コンデンサが実装された第2基板を、電解コンデンサユニットとして把握すること。

【0069】

【発明の効果】

上記構成の本発明によれば、円筒壁からのインバータの突出高さを低くすることが可能となり、インバータの一体化による電動コンプレッサの半径方向への大型化を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

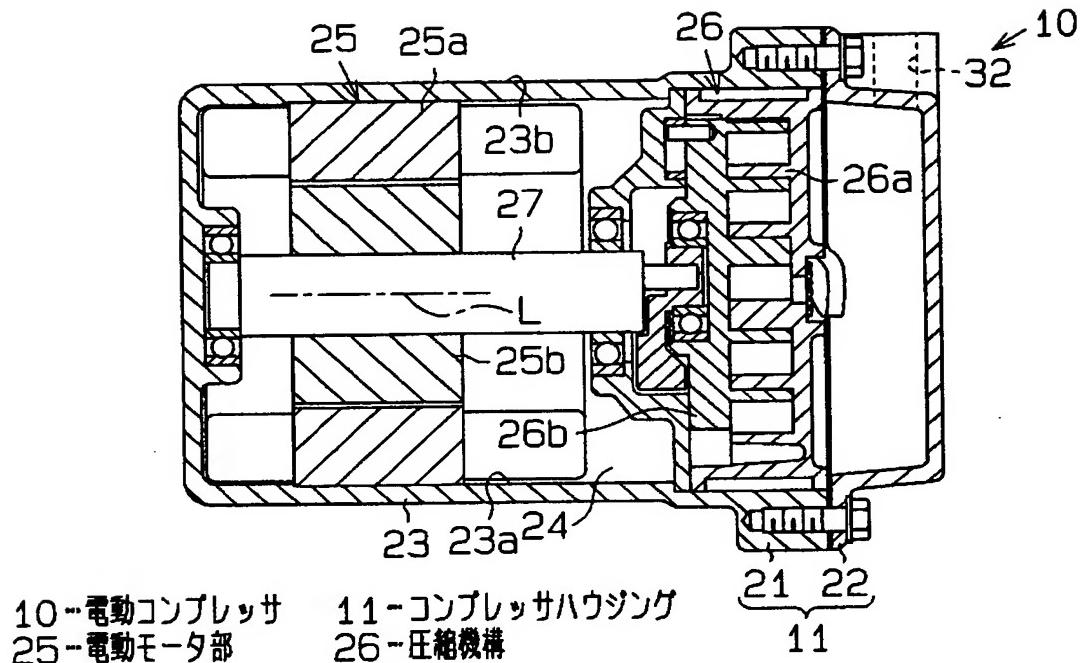
- 【図1】 電動コンプレッサの縦断面図。
- 【図2】 電動コンプレッサの側面図。
- 【図3】 図2の1-1線断面図。
- 【図4】 電動コンプレッサにおいてスイッチング素子付近の構成の分解斜視図。
- 【図5】 電動コンプレッサにおいて電解コンデンサ付近の構成の分解斜視図。

【符号の説明】

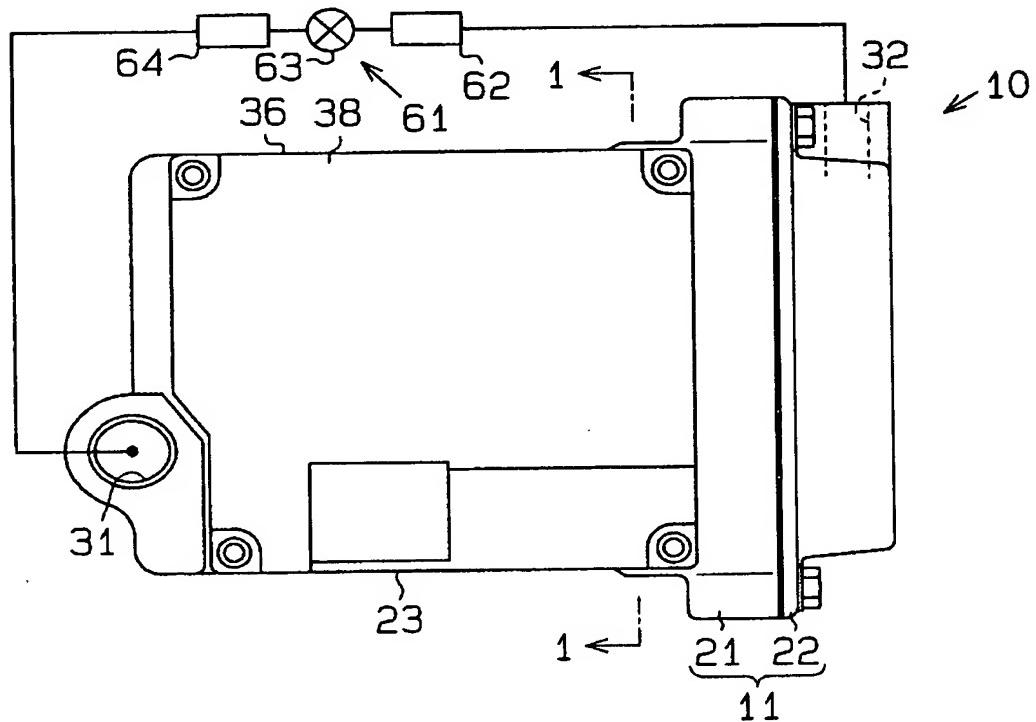
10…電動コンプレッサ、11…コンプレッサハウジング、23…円筒壁、23b…円筒壁の外面、25…電動モータとしての電動モータ部、26…圧縮機構、41…インバータ、42…第1基板、43…第2基板、45…スイッチング素子、47…電解コンデンサ、49…コンデンサホルダ、50…シート、L…円筒壁の中心軸線、M…電解コンデンサの円柱状の中心軸線。

【書類名】 図面

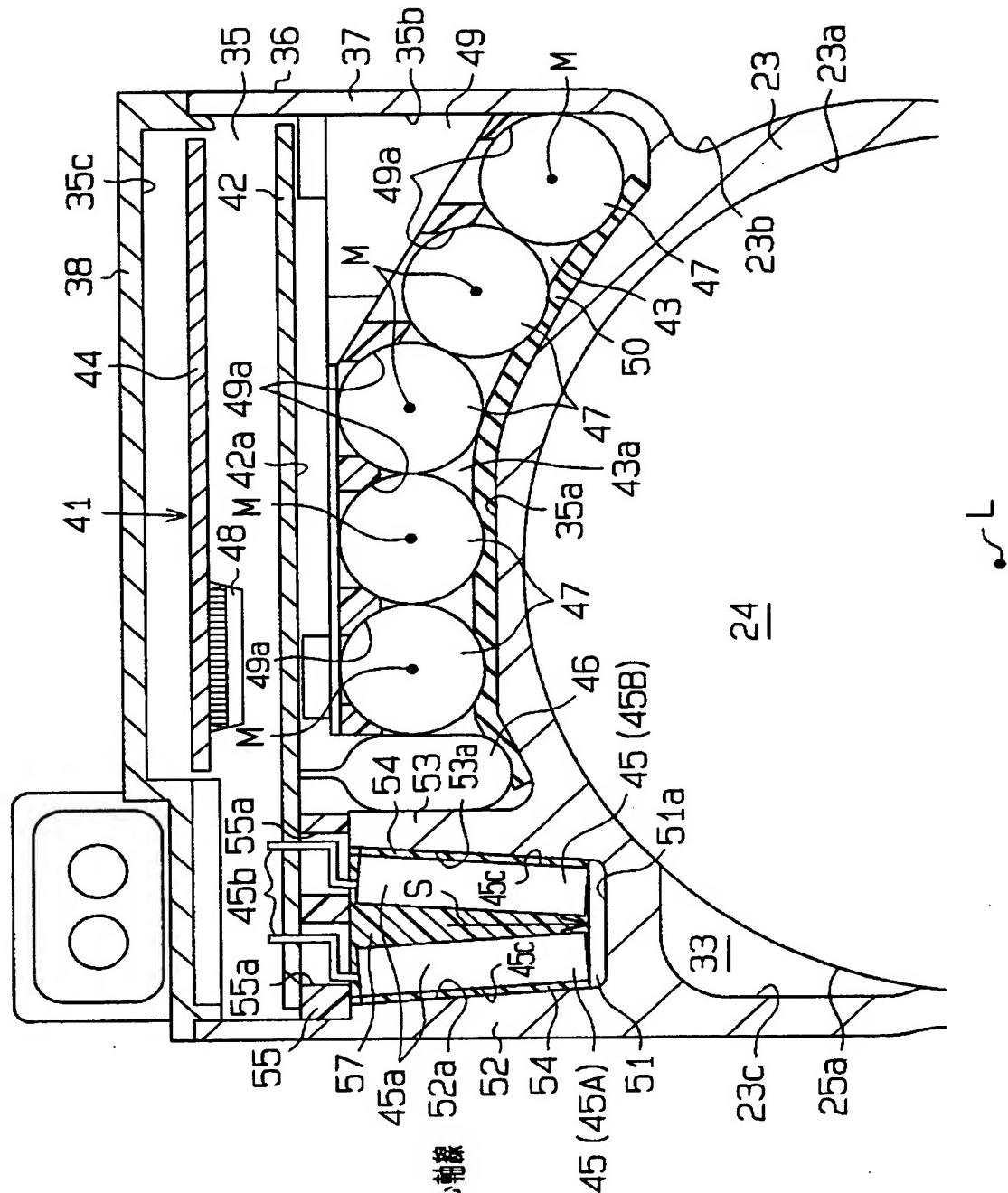
【図1】



【図2】

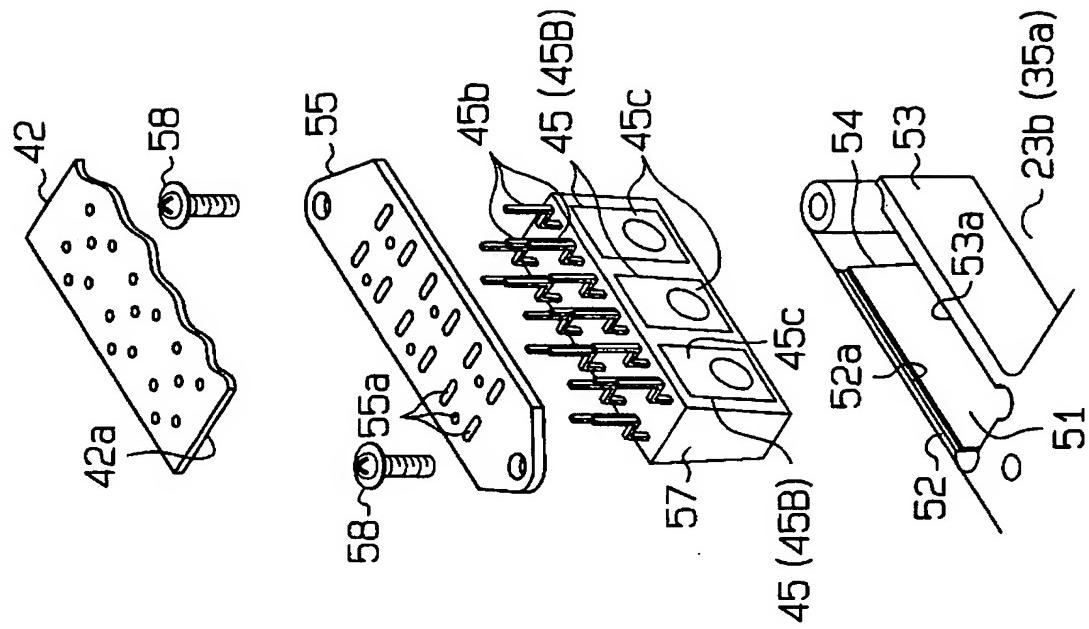


【図3】

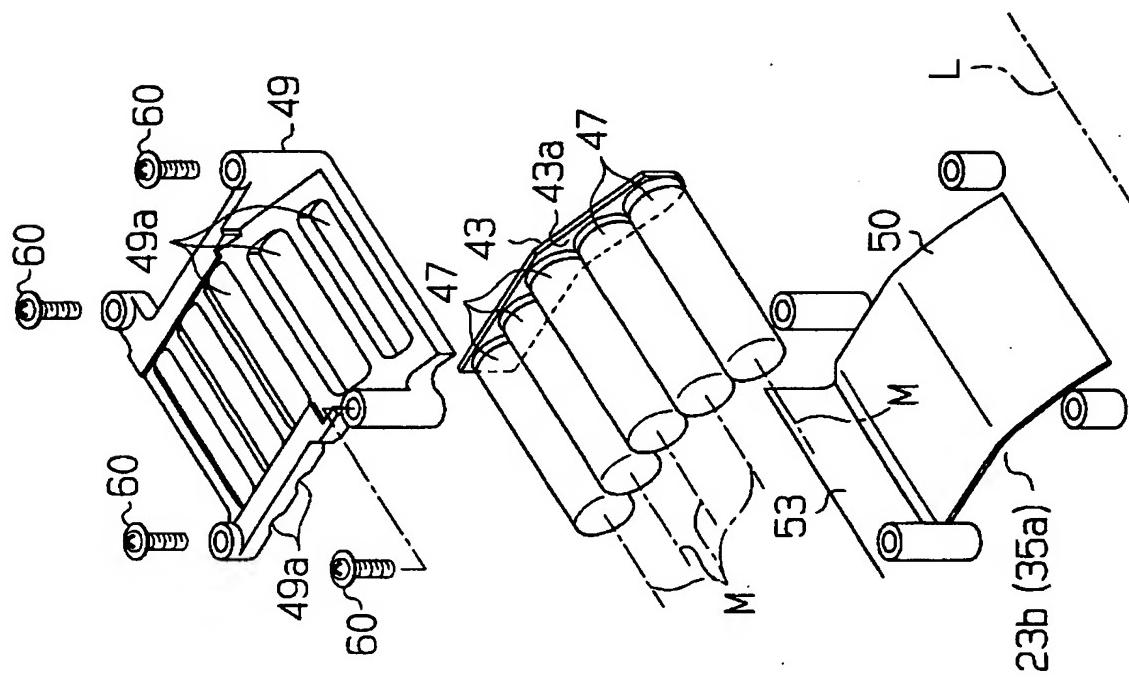


- 23-円筒壁
 23b-円筒壁の外面
 41-インバータ
 42-第1基板
 43-第2基板
 45-スイッチング素子
 47-電解コンデンサ
 49-コンデンサー
 50-シート
 M-円筒壁の中心軸線
 M-電解コンデンサの中

【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インバータの一体化による大型化を抑制することが可能な電動コンプレッサを提供すること。

【解決手段】 電動コンプレッサは、コンプレッサハウジングが有する円筒壁23の外面23bに、電動モータ部を駆動するためのインバータ41が取り付けられている。インバータ41を構成する複数の電解コンデンサ47は、個々の円柱状の中心軸線Mが、互いに平行でかつ円筒壁23の中心軸線Lと平行となるように配置されている。つまり、複数の電解コンデンサ47は、それぞれ円筒壁23の外面23bに対して横倒しされた状態で整然と配置されている。

【選択図】 図3

出願人履歴情報

識別番号 [000003218]

1. 変更年月日 2001年 8月 1日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
氏 名 株式会社豊田自動織機